

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-295039

(P2000-295039A)

(43) 公開日 平成12年10月20日 (2000. 10. 20)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テマコード (参考)

H 0 3 B 5/32

H 0 3 B 5/32

H 5 J 0 7 9

H 0 3 H 9/02

H 0 3 H 9/02

A 5 J 1 0 8

K

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号

特願平11-95690

(22) 出願日

平成11年4月2日 (1999. 4. 2)

(71) 出願人 000003104

東洋通信機株式会社

神奈川県高座郡寒川町小谷2丁目1番1号

(72) 発明者 内山 敏一

神奈川県高座郡寒川町小谷二丁目1番1号

東洋通信機株式会社内

Fターム (参考) 5J079 AA04 BA43 BA44 FB43 HA03

HA07 HA09 HA28 HA29 KA05

5J108 BB02 CC04 EE03 EE07 GG03

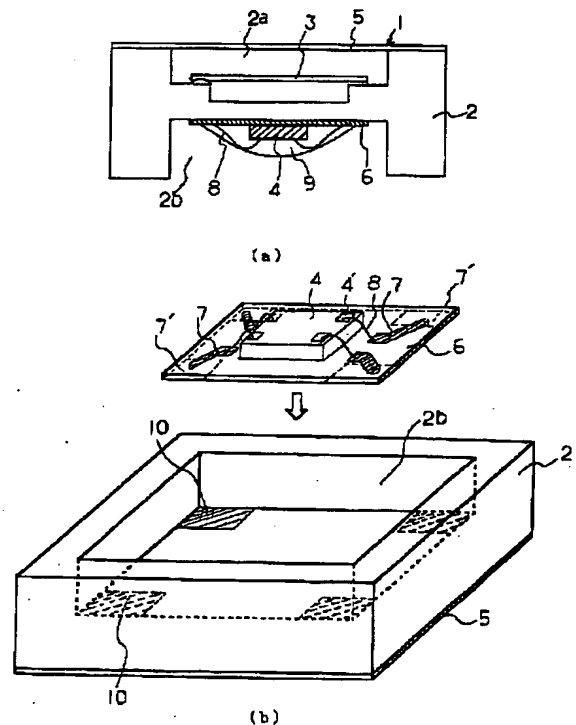
GG16 KK03 KK04

(54) 【発明の名称】 圧電発振器

(57) 【要約】

【課題】 信頼性に優れ、且つ、低価格な小型圧電発振器を提供する。

【解決手段】 圧電素子と、半導体素子と、プリント基板と、これらを収納する為の凹陷部を上下に設けたセラミック容器とを備え、前記圧電素子を一方の前記凹陷部に収納すると共に、他方の前記凹陷部に前記半導体素子を搭載した前記プリント基板を収納する構成としたことにより、半導体素子を過度に加熱する必要がなくなる為、半導体素子の電極接続強度の向上による小型圧電発振器の耐衝撃性の向上が達成される。



(2)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】圧電素子と、半導体素子と、プリント基板と、これらを収納する為の凹陥部を設けたセラミック容器とを備え、前記半導体素子を搭載した前記プリント基板を前記凹陥部内に固着するよう構成したことを特徴とする圧電発振器。

【請求項2】圧電素子と、半導体素子と、プリント基板と、これらを収納する為の凹陥部を表裏面夫々に設けたセラミック容器とを備え、前記圧電素子を一方の前記凹陥部内に収納すると共に、他方の前記凹陥部内に前記半導体素子を搭載したプリント基板を収納したことを特徴とする圧電発振器。

【請求項3】前記半導体素子がワイヤーボンディング或はフィリップチップ実装により前記プリント基板上に接続されたものであることを特徴とする請求項1または請求項2記載の圧電発振器。

【請求項4】前記プリント基板がフレキシブルシートまたはセラミック基板またはガラスエポキシ系基板であることを特徴とする請求項1乃至請求項3記載の圧電発振器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は圧電発振器に関し、特に、信頼性が高く、低価格な圧電発振器に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、通信機器の小型化に伴い、これに使用される基準信号源には、小型であることが求められ、図3に示すような構造の水晶発振器が提案されている。同図(a)は従来の水晶発振器の完成図を、同図(b)はその水晶発振器の組み立て工程に於けるワイヤーボンディング工程をそれぞれ説明する為の側面断面構成図を示すものである。同図(a)に示すように水晶発振器100は、部品搭載面積の狭面積化による小型化を実現する為、対向する表裏面夫々に凹陥部101a、101bを有するセラミック容器101と、夫々の凹陥部に収納した水晶素子102と、半導体素子103とを備えたものである。

【0003】このセラミック容器101には凹陥部101aと凹陥部101bとのそれぞれの内側に配線パターン(図示していない)が設けられ、水晶素子102は凹陥部101a内に配線パターンと電気的に接続された状態で搭載され、更に、半導体素子103は凹陥部101b内に載置されると共に、金属ワイヤー104により半導体素子103の電子回路と凹陥部101bの配線パターンとが電気的に接続されている。尚、同図に示す105は凹陥部101aを気密封止する為の蓋であり、更に、106は半導体素子103及び金属ワイヤー104を保護する為のポッティング樹脂である。

【0004】一般に金属ワイヤー105をボンディングする際はセラミック容器101をホットプレート107

上に載せ半導体素子103とセラミック容器101とを加熱した状態にて、ボンディング位置にキャピラリー108を押し付けることによって所要位置にワイヤーを接続するが、この際、キャピラリー108の押圧力を小さくしてもより効果的にワイヤーボンディングが行なえるようにキャピラリー108に超音波エネルギーを加えるのが一般的である。

## 【0005】

【本発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のような構成では同図(b)に示す配線パターンが形成されたセラミック板109の厚みが薄くなると僅かな押圧力によってセラミック基板109が破損する虞がある。尚、セラミック板109がある程度の押圧力に耐え得る場合であっても、撓みによる押圧力の分散が生じる為、これを補うよう押圧力を増せばセラミック板109に破損が生じてしまう場合がある。従って、何れにしても破損が生じない程度に押圧力を小さくせざるを得ず、これによって生じるエネルギーの不足分を補い適正な圧着力を得る為にはホットプレート107による加熱温度を相当に高める必要があった。

【0006】しかし、一般にワイヤーボンディングの際の加熱温度は150℃から200℃以内の範囲に設定されるが、この温度範囲に於いても加熱温度が高温であるほど金属ワイヤー104と配線パターンとの接合部にAu-Al系合金が拡散し易くなり、更に、上記最適温度より高温加熱した場合ではAu-Al系合金の拡散が急激に進行する。従って、極力加熱温度は低い方が好ましい。そして、このAu-Al系合金の拡散の進行に伴い金属ワイヤー104の接合強度が劣化してしまうので落下等の衝撃に対して断線し易くなるという問題があった。本発明は従来の圧電発振器の諸問題を解決する為になされたものであって、セラミック容器に半導体素子を搭載する際に過度の加熱及び押圧力を必要とすることがなく、耐衝撃性に対する信頼性に優れ、且つ、低価格な小型圧電発振器を提供することを目的としている。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決する為に本発明に係わる請求項1記載の発明は、圧電素子と、半導体素子と、プリント基板と、これらを収納する為の凹陥部を設けたセラミック容器とを備え、前記半導体素子を搭載した前記プリント基板を前記凹陥部内に固着するよう構成したことを特徴としている。

【0008】請求項2記載の発明は、圧電素子と、半導体素子と、プリント基板と、これらを収納する為の凹陥部を表裏面夫々に設けたセラミック容器とを備え、前記圧電素子を一方の前記凹陥部内に収納すると共に、他方の前記凹陥部内に前記半導体素子を搭載したプリント基板を収納したことを特徴としている。

【0009】請求項3記載の発明は請求項1または請求項2記載の発明に加え、前記半導体素子がワイヤーボン

(3)

3

デング或はフィリップチップ実装により前記プリント基板上に接続されたものであることを特徴としている。

【0010】請求項4記載の発明は請求項1乃至請求項3記載の発明に加え、前記プリント基板がフレキシブルシートまたはセラミック基板またはガラスエポキシ系基板であることを特徴としている。

【0011】

【本発明の実施の形態】以下、図示した実施例に基づいて本発明を詳細に説明する。図1(a)は本発明に基づく水晶発振器の一実施例を示す断面構成図であり、同図10 (b)は上記水晶発振器の組立てる際の半導体素子の搭載の様子を示す分解斜視構成図である。同図(a)に示すように水晶発振器1は、部品搭載面積の狭面積化による小型化を達成する為、対向する上下両面の位置に凹陥部2a、2bとを有するセラミック容器2と、水晶素子3と、半導体素子4とを備えたものである。このセラミック容器2には凹陥部2aと2bとの夫々の内側に配線パターン(図示していない)が設けられ、凹陥部2aは、その内部に水晶素子3を配線パターンと電気的に接続するよう搭載した後、蓋5にて気密封止されている。

【0012】一方、半導体素子4は同図(b)に示すように、例えば、プリント基板6に接着剤により接続された後、その電子回路4'とプリント基板6に設けた配線パターン7とをワイヤーボンディング方法により金属ワイヤー8を介して電気的に接続される。このとき、ワイヤーボンディングの際は、プリント基板6を図2に示すようにホットプレート9上に載せて加熱した状態にて、キャピラリー10により金属ワイヤー8に所要の押圧力と超音波エネルギーとが加えられる。

【0013】この場合、プリント基板6を例えばフレキシブルシートの半導体素子4の搭載面に設けた配線パターン7とその搭載面の裏面側に設けたランドパターン7'とがスルーホール等を介して電気的に接続するよう構成したものとすれば、このランドパターン7'とセラミック容器2の凹陥部2b内に設けた配線パターン10とを半田、または、導電性接着剤等を用いて接続することが可能であり、これにより半導体素子4は凹陥部2b内の配線パターン10と電気的に導通が保たれた状態となる。そして、このような構成の水晶発振器1は、プリント基板6が薄板であってもこれに半導体素子4をワイヤーボンディング接続する際に、下面全体がホットプレートに密接した状態となるので、例えば大きな押圧力及び、超音波エネルギーを加えたとしても不都合はなく、それ故に過度の加熱をも必要としない。

【0014】以上、プリント基板6と半導体素子4との接続にワイヤーボンディング方法を用いて本発明を説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、プリント基板6と半導体素子4とをバンプを用いて接続するよう構成してもよい。更には、半導体素子6を実装したプリント基板5の面積は極めて微細なものとすることがで

4

きる為、これをセラミック容器1にテープボンディング(tape automated bonding)方式での搭載が可能となるようテープキャリアパッケージ(tape carrier package)とすることも可能である。尚、テープボンディング及び、テープキャリアパッケージについては周知である為、説明を省略する。

【0015】更に、プリント基板6をフレキシブルシートを用いて本発明を説明したが、本発明はこれに限定されるものでなく、他にガラスエポキシ系またはセラミック材料またはその他の材質から成るプリント基板を用いても構わない。

【0016】更に、以上本発明を水晶素子を用いた発振器を例に説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、水晶以外の他の圧電振動子を用いたものに適用してもよいことは明らかである。

【0017】

【発明の効果】以上説明したように本発明に基づく圧電発振器は、上述したように構成したものであるから、半導体素子をワイヤーボンディングを行なう対称が平面プリント板であるから比較的大きな押圧力を加えても不都合がなく十分な押圧力を加えることが可能である為、過度に加熱する必要がなくなり、これによりAu-Al系金属の拡散が最小限に止められることにより圧電発振器の耐衝撃に対する信頼性を保ちながら低価格及び小型化が達成されるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に基づく水晶発振器の一実施例の側面断面構成図を示すものである。

(a) 本発明に基づく水晶発振器の断面構成図を示すものである。

(b) 本発明に基づく水晶発振器の半導体搭載工程を説明する分解斜視構成図を示すものである。

【図2】本発明に基づく水晶発振器のワイヤーボンディング工程を示す側面図を示すものである。

【図3】従来の水晶発振器の断面構成図を示すものである。

(a) 従来の水晶発振器の側面断面構成図を示すものである。

(b) 従来の水晶発振器の半導体搭載工程を説明する側面断面構成図

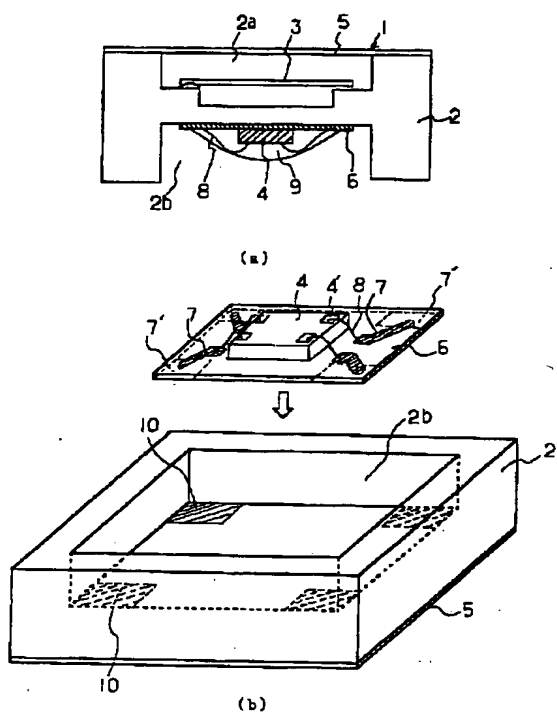
【符号の説明】

1、100水晶発振器、2、101セラミック容器、2a、2b、101a、101b凹陥部、3、102水晶素子、4、103半導体素子、4'電子回路、5、105蓋、6プリント基板、7、10配線パターン、7'ランドパターン、8、104金属ワイヤー、9、106ポッティング樹脂、10はいせ、5プリント基板、6、104半導体素子、7、105ワイヤー、8、106ポッティング樹脂、9、107ホットプレート、10、108キャピラリー、109セラミック板

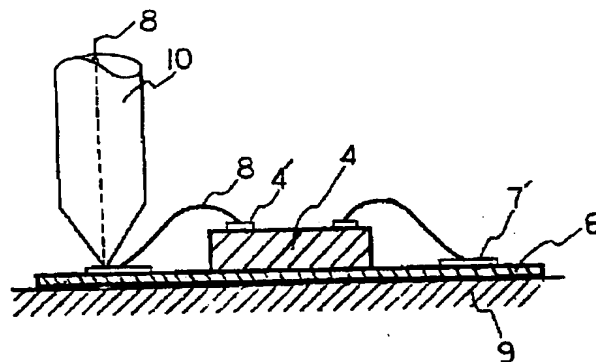
50

(4)

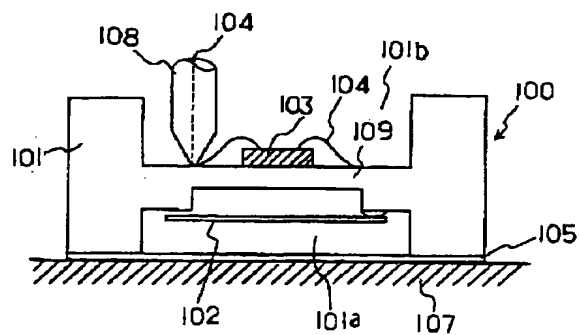
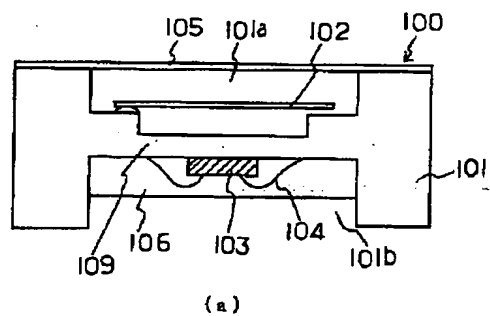
【図1】



【図2】



【図3】



(b)